



Rakenne- ja detaljipankin päivitys

Jari Hietaoja

Opinnäytetyö
Toukokuu 2014
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotanto

HIETAOJA JARI:
Rakenne- ja detaljipankin päivitys

Opinnäytetyö 30 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Toukokuu 2014

Opinnäytetyössä keskitytään omaan työpanokseeni rakenne- ja detaljipankin luomiseksi. Työn toimeksiantaja on YIT Rakennus Oy:n talonrakennus Tampere ja Pohjanmaa yksikkö. Työssä tutkitaan myös pintapuoleisesti YIT:n tuotteistusprosessia ja suunnittelun ohjausta. Tuotteistaminen liittyy pääosin toteutuksen, sekä materiaalien ja suunnittelun vakiinnuttamiseen. Tarkoituksena on, että tuote olisi mahdollisimman samankaltaista ja virheiltä välttäväksi. Hankkeilla on luonnollisesti tasollisia ja hinnallisia eroja, mutta päätavoite on välttää virheet hankkeen arvosta riippumatta.

Tuotteistamisen tarpeen on tuonut esiin laadulliset ongelmat ja kasvaneet kustannukset. Rakenne- ja detaljipankin tarkoituksena on toimia projektipäälliköiden työkaluna suunnittelun ohjauksessa. Pankin olisi tarkoitus sisältää erilaisia ratkaisuita rakenteista ja antaa aiempaa paremmat lähtökohdat suunnitteluun. Rakenteiden tulee olla tarkoin harkittuja, helposti toteutettavia ja väärin tehdyistä rakenteista tulee pyrkiä aktiivisesti eroon. Tarkan, yksiselitteisen ja systemaattisen ohjeistuksen avulla pystymme ilmaistamaan yhä paremmin ”mitä me haluamme”. Valmiiden suunnitelmien muutokset vähentyvät, koska suunnittelijoilla on alusta asti käytössään oikeat ja yhtenäiset ratkaisut.

Työn pohjana käytetään Lahden yksikössä tehty samanlainen pankki ja useat kuvat käytännön kohteista. Työssä käytiin lävitse erilaisia rakennetyyppejä, joita oli tarkoitus muokata parempaan suuntaan ja lisätä omat kommentit niihin. Apua työn tekemiseen ja lähinnä rakenteiden teknisiin ominaisuuksiin sain YIT:n työpäälliköltä. Rakennetyypit käytiin lävitse ja näiden joukosta valitsimme hyväksi todettuja ratkaisuita. Työssä ei kuitenkaan lähdetty keksimään pyörää uudestaan, vaan lähinnä tarkennettiin rakenteita ja karsittiin turhia asioita pois. Käytännön tasolla kortteihin lisättiin kommentteja muutosehdotuksista. Lahden yksikössä oli käynnissä korttien fyysinen päivitys ja kommentoidut kortit toimivatkin pankin luomisen apuna. Opinnäytetyön tuloksena tehtiin kyseiselle pankille sisällysluettelo, jonka on tarkoitus selventää kuvien etsimistä ja selaamista. Pankin tarkoituksena on olla selkeä ja yksiselitteinen apu suunnittelun ohjaukseen. Pankin riskinä on sen laajentuminen liian suureksi, jolloin sen käytettävyyks heikkenee.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Option of Building Production

HIETAOJA JARI:
Structure- and detailbank update

Bachelor's thesis 30 pages, appendices 4 pages
May 2014

This bachelor's thesis concentrates on my own contribution for creating a structure- and detailbank. The employer of this thesis is YIT Rakennus Oy housebuilding Tampere and Pohjanmaa unit. Thesis also remotely concentrates on the productization process and planning control. Productization is mainly associated with stabilizing implementation, materials and planning. The goal is to produce as similar products as possible with no flaws. Projects naturally have difference in quality and cost, but the main goal is to avoid any flaws regardless the value of the project.

The need for productization has become from the problems in quality and the growth of expenses. The purpose of this structure- and detail bank is to be a tool for project managers in planning control. The bank contains different solutions of structures and provides a better baseline for planning than before. The structures must be considered carefully, executable easily and the structures that are made incorrectly should be actively gotten rid of. We can indicate "what we want" better with an accurate, unambiguous and systematic instructions. The amount of changes of the completed designs decrease because the designers have the right and unified solutions in use right from the beginning.

The base of this thesis comes from the similar bank made in Lahti unit and several pictures from actual projects. In this thesis the different structuretypes were processed and modified for a better outcome. Also my own comments were added to them. The work manager of YIT helped me do this thesis, mostly by helping with the technical features of structures. Structure types were processed and the good ones were selected. The purpose was not to create a wheel again, but to specify structures and to eliminate useless information. In practise comments of amendments were added to the cards. The physical update of cards was in process in Lahti unit so the cards with comments on them supported the creating of the bank. As a result of this thesis a table of contents was made for the bank in question, which is intended to clarify the process of searching and browsing the designs. The bank is meant to be a clear and unambiguous help for planning control. The risk of the bank is for it to grow too large which would weaken the usability of it.

Key words: structure- and detailbank, productization, planning control

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	5
2	ELEMENTTIRAKENTAMINEN	7
2.1	Elementtirakentamisen historiaa ja nykypäivää	7
3	TUOTTEISTAMINEN JA SUUNNITTELUN OHJAUS	10
3.1	Tuotteistaminen YIT:ssä	10
3.2	Hankkeen suunnittelun ohjaus	13
3.2.1	Projektipäällikkö.....	13
3.2.2	Vastaava mestari.....	13
3.2.3	Suunnittelun ohjauksen kehitys.....	14
4	RAKENNE- JA DETALJIPANKIN KÄYTTÖ JA TARKOITUS	15
4.1	Rakenne- ja detaljipankin taustalla on laatu	15
4.2	Rakenne- ja detaljipankin käytön idea	15
4.3	Työmaan valvonta ja palaute	18
5	RAKENNE- JA DETALJIPANKIN TEKEMINEN.....	19
5.1	Sisällysluettelo ja kuvien läpikäynti.....	19
5.2	Kuvien tarkastelu	20
5.3	Kuvien ulkoasu	22
5.3.1	Tulevatko kortit suunnittelun vai työmaan käyttöön?	22
6	YHTEENVETO	24
	LÄHTEET	26
	LIITTEET.....	27
	Liite 1. Alustava sisällysluettelo	27

1 JOHDANTO

Rakentaminen on saanut viime aikoina paljon huonoa julkisuutta. Julkisuudessa esille nousseet asiat ovat liittyneet yleensä valmiiden talojen laadullisiin ongelmiin. Media on antanut rakentamiselle aiempaa negatiivisen maineen ja uutisoinut valmiiden talojen home ongelmista. Yksi rakennusliikkeiden tärkeimmistä myyntivalteista on luotettava laatu ja YIT:llä ei ole varaa menettää saavuttamaansa asemaa kyseisen asian suhteen. YIT onkin alkanut systemaattisesti kehittämään laaduntuottokykyään entistä paremmaksi. Konkreettisenä esimerkkinä asiasta on käynnistetty tuotteistusprosessi.

Tuotteistus liittyy rakennusosien, materiaalien ja suunnittelun vakinaistamiseen. Tarkoituksena on käyttää hyväksi todettuja ja kustannustehokkaita ratkaisuja. Tästä karkeana esimerkkinä voisi toimia tietyn hanatyypin valinta YIT:n kohteisiin. Tuotteistuksen kautta kerätään tietoa hanojen asennuksesta, hinnasta, asiakkaiden tyytyväisyydestä, toimivuudesta ja huollosta. Tuleva palaute analysoidaan ja data-analyysinperusteella valitaan muutama erilainen hanatyyppi asiakkaan valittavaksi. Edellä kuvattu prosessi kuvaa erinomaisesti koko tuotteistuksen ideaa. Kokemuksen ja saatavilla olevan tiedon mukaisesti valitaan jatkuvasti parhaita ja kustannustehokkaimpia ratkaisuita. Tarkoituksena on erityisesti päästä eroon virheellisistä ratkaisuista esimerkiksi suunnitteluun ja materiaaleihin liittyen.

Rakennusosalalla hanke käynnistyy aina tarpeesta rakentaa tietynlainen kohde. Kohteen tilaaja voi olla ulkopuolinen taho tai omaperustaisessa asuntotuotannossa taloon muuttava asukas. Tilaajalta tulee yleensä suuntaviivat hankkeen toteutuksesta. Omaperustaisen asuntotuotannon pohjana toimii asukkailta kerätyn palautteen ja informaation hyödyntäminen. Suunnitteluun lähdetään yleensä pohjatietojen perusteella ja suunnitelmia aletaan toteuttaa sen mukaisesti. Tuotteistamisen ideana on antaa mahdollisimman tarkat ja vakiintuneet tiedot suunnittelijoille, jotta hankkeen aloittaminen onnistuu parhaalla mahdollisella tavalla. Opinnäytetyö liittyy rakennesuunnittelijan ohjeistukseen ja toimii projektipäälliköiden työkaluna. Tarkoituksena on antaa suunnittelijalle mahdollisimman tarkat pohjatiedot ja toimintamallit. Suunnittelu aloitetaan yhtenäisten tietojen pohjalta ja tämä vähentää valmiiden suunnitelmien korjauksia ja mahdollisia myöhempiä suunnitteluvirheistä johtuvia korjaustoimenpiteitä.

YIT:llä on alueittain joitakin eroja asuntotuotannossa ja yrityksen yhtenä sisäisenä pää-tavoitteena on tuotannon yhtenäistäminen. Tuotteistuksella pyritään etsimään, löytämään ja tuomaan parhaat käytännöt kaikkiin kohteisiin. Jokaisella yksiköllä on yleensä jokin tunnusomainen tyyli tehdä asuntoja. Esimerkiksi voidaan ottaa erilaiset menetelmät toteuttaa rakennuksen runkoa. Yhdessä yksikössä tehdään välipohjat ontelolaattana ja toisessa holvit valetaan paikallaan. Yksikköjen erot voivat johtua eri asioista, eikä yhtä menetelmää voi yleistää parhaaksi. Toisessa yksikössä voi jonkin ratkaisu olla paras, mutta toisessa yksikössä se aiheuttaa huomattavia lisäkustannuksia. Menetelmien eroista huolimatta tärkeimpänä tavoitteena on pyrkiä kustannustehokkaaseen ja laadukkaaseen tuotantotapaan, joka samalla tuottaa kustannustehokkaita ja laadukkaita kohteita. Yhtenä pääpainona on erityisesti takuukorjauksien tarpeiden minimointi, johon pyritään tekemällä asiat kerralla oikein. Virheiden korjaus rakennuksen luovutuksen jälkeen kertoo yleensä asiakkaalle negatiivisvävyisesti, että saatu tuote on jotenkin virheellinen.

2 ELEMENTTIRAKENTAMINEN

2.1 Elementtirakentamisen historiaa ja nykypäivää

Elementtirakentaminen on lähtenyt liikkeelle 50-luvulla. Elementtirakentamisen kehitykseen vaikuttivat sodan jälkeinen jälleenrakentaminen ja valtioiden heikot taloudelliset resurssit. Tehokas ja taloudellinen rakennustapa olivat elementtirakentamisen yleistymisen suurimmat syyt. (Betoniteollisuus Ry)

60- ja 70-luvun vaihteessa Suomessa kehitettiin BES-järjestelmä asuinrakentamiseen. BES-järjestelmän ideana on standardoida betonielementit ja niiden liitosdetaljit. Betonielementtien standardoinnin ideana on, että rakennusurakoitsija saa hankittua eri toimittajilta samoja tuotteita ja ne soveltuvat käytettäväksi keskenään. BES-järjestelmä tarjosi erilaisia muuntelumahdollisuuksia, mutta niiden käyttö oli kuitenkin vähäistä. Rakentajat tyytyivät pääasiassa BES-järjestelmän perusratkaisuihin, koska se oli tehokain ja halvin keino rakentaa taloja. Tämä alkoi johtaa siihen tilanteeseen, että kaikki talot näyttivät lähes identtisiltä. Vasta 1980-luvulla alettiin aidosti huolestua kaupunkimiljöiden samankaltaisuudesta, harmaudesta ja talojen laatikkomaisuudesta. (Betoniteollisuus Ry)

1980-luvulla alettiin kiinnittää huomiota 70-luvulla tehtyihin rakentamisen epäkohtiin. Betonin kestävyysvaikuttavista tekijöistä, raudoituksien ruostumisesta ja pakkasen kestävyydestä saatiin uutta tutkimustietoa. Edellämainittujen asioiden vähäinen tietämys aiheuttikin merkittäviä jälkikustannuksia, koska osa rakennetuista julkisivuista jouduttiin korjaamaan jo 30–40 vuoden jälkeen. 1980-luvulla betonirakentaminen otti suuren harppauksen eteenpäin ja alalla kehitettiin lukuisia uusia asioita ja innovaatioita. Esimerkiksi väribetonin kehitys toi kaivattua parannusta ja uutta ilmettä harmaaseen kaupunkimiljööseen. Rakennuksien ulkonäkö muuttui muutenkin monimuotoisemmaksi ja laatikkomaista rakentamista pyrittiin lähes systemaattisesti välttämään. (Betoniteollisuus Ry).

Vuosituhanen vaihteen jälkeen rakentamisessa alettiin kiinnittää huomiota koko rakennuksen ominaisuuksiin, elinkaareen ja ympäristövaikutuksiin. Arkkitehtuuri alkoi kehittää rakennuksia yhä monimuotoisempaan suuntaan ja eri materiaaleja, sekä teknii-

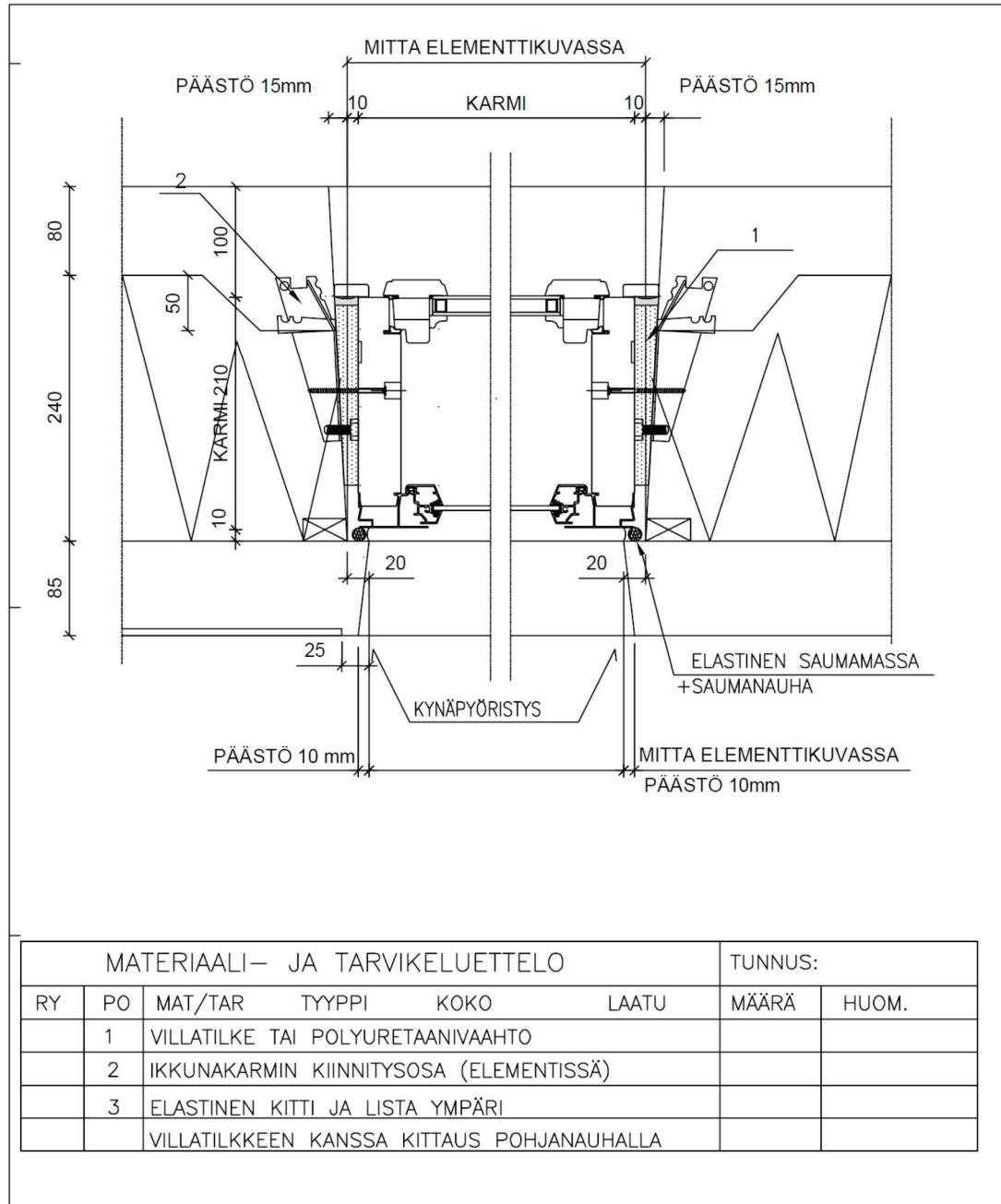
koita käytettiin samoissa kohteissa sekaisin. Uusien materiaalin ja rakenteiden luonti taas toi mukanaan uusia rakennusteknillisiä ongelmia. (Betoniteollisuus Ry).

Nykyinen suuntaus tuntuu olevan, että arkkitehdit suunnittelevat mitä erilaisimpia ratkaisuita ja kilpailevat keskenään hienoimmasta ja tavallisuudesta poikkeavimmasta rakennuksesta. Julkisivumateriaaleja ja värejä voidaan sekoittaa yhteen julkisivuun jopa kymmeniä. Julkisivujen monimuotoisuudella ei käytännössä ole enää rajoja ja rakentajan kannalta saattaakin välillä tuntua, että suunnittelusta vastaavilta arkkitehteiltä on päässyt katoamaan kustannustehokkuuden ymmärrys ja rakentamisen fyysinen toteutuksen haasteellisuus. BES-järjestelmän ideana oli yksinkertaisuus ja samanlaisuus, josta seurauksena saatiin kustannustehokasta rakentamista. Rakennusliikkeillä onkin nyt tavoitteena saada BES-järjestelmän tavoin tuotteistettua eri rakennusosia/ -tuotteita. Tuotteistamiseen ajaa lähinnä suunnitteluvirheet ja kustannustehokkuuden parantaminen.

Yhtenä suunnitteluvirheiden aiheuttajana ovat muuttuvat rakentamismääräykset. Esimerkkinä ovat jatkuvasti tarkentuvat energiamääräykset, joilla pyritään edesauttamaan energian- ja luonnonsäästämistä. Suunnittelijat joutuvat pakon edestä muuttamaan rakenteita uusien energiamääräyksiä täyttämiseksi. Rakentamismääräykset kuitenkin muuttuvat niin nopealla syklillä, ettei uusien rakenteiden toimintaa ehditä tutkimaan riittävästi. Energiamääräysten jatkuva ja nopea tiukentuminen saattavat jopa aiheuttaa vastaavanlaisen tuloksen kuin 70-luvun nopea rakentaminen ja siitä johtuvat virheet. 70-luvun rakentamisessa nopeus oli niin valtaisa, ettei itse rakentamista ehditty tutkimaan tarpeeksi. Yksi ratkaisu energiamääräysten täyttämiseksi voisi olla detaljien parempi osaaminen ja huolellisempi rakentaminen.

Kunnollisella detaljien osaamisella voidaan karsia rakentamisen virheitä ja saada esimerkiksi kylmäsiltoja pois. Käytetään esimerkkinä parvekeoven asennusta (kuva 1). Parvekeoven huolimattomalla tai väärällä asennuksella saadaan helposti aikaiseksi kylmäsiltoja. Detaljien vähäisestä osaamisesta voisi kertoa kittauksien puute ja huolimattomasta asentamisesta villan liian tiukkaan laittaminen tai villamäärän vähyys. Ongelmat saattavat johtua myös muusta kuin ainoastaan asentajan virheistä. Elementtivarauksien jäädessä liian pieniksi, ei villalle ole tarpeeksi tilaa ja tämä saattaa aiheuttaa kylmäsiltojen syntymistä, asentajan taitotasosta riippumatta. Rakentamisessa ei yleensä riitä vain yhden osa-alueen hallinta, vaan jokaisen osa-alueen tulee olla kunnossa.

YIT TALO	Työn nro		KE-DET 110
	Päiväys 19.5.2011	Tekijä KH	
Rakennuskohde	Sisältö Ikkuna-aukon pielidetallji / vaakaleikkaus		



Kuva 1, YIT Talo, ikkuna-aukon pielidetallji/ vaakaleikkaus 05/13

3 TUOTTEISTAMINEN JA SUUNNITTELUN OHJAUS

3.1 Tuotteistaminen YIT:ssä

YIT:n talonrakennus-yksikkö on aloittanut eri rakennustuotteiden, -osien ja suunnittelun tuotteistamisen. Tuotteistamisen taustalla ovat etenkin kalliit suunnitteluratkaisut, rakennusvirheet ja hankintojen kustannukset. Tarkoituksena olisi yhtenäistää YIT:n Suomen yksiköiden rakentamista, hankintoja ja toimintatapoja, pieniä alueellisia eroja lukuun ottamatta. Tuotteistamisen tavoitteena on kustannustehokkuus, toiminnan tehokkuuden nostaminen, vuosikorjausten vähentäminen, työturvallisuuden parantaminen ja asiakasvaatimuksiin vastaaminen.

Suunnittelun ohjaus on myös osa tuotteistusprosessia. Tarkoituksena on kaavan mahdollisuuksien mukaan vaikuttaa ennen rakentamisen aloittamista käytettäviin rakenteisiin ja eliminoida vaikeasti tehtävät ja kustannuksia turhaan nostavat rakenteet pois. YIT:n on tarkoitus antaa suunnittelijoille aiempaa tarkemmat tiedot suunnittelusta ja ohjata suunnitteluprosessia alusta asti. Tavoitteena on minimoida suunnitelmien muutokset rakentamisvaiheessa ja ohjata suunnittelijoita valitsemaan toimivat ja kustannustehokkaat ratkaisut. (YIT, TR:n asuntogryndiprosessi 13.3.2013)

YIT:n tuotteistuksen ideana on koko rakentamisprosessin tuotteistus. Tämä opinnäytetyö on yksi osa suunnittelun ohjauksen kokonaisuudesta ja vastaa rakennesuunnittelijan ohjeistuksesta (kuva 2). Suunnittelun ohjaukseen kuuluvat myös kategoriat projektipäällikön ohjeet, arkkitehti-, rakenne-, sähkö-, LVIA-, RAU-, piha- ja energiasuunnittelu (kuva 2). Osa suunnittelun ohjauksen materiaalista on YIT:n omakohtaisia kokemuksia suunnitteluvirheistä. 0-virhetason tavoittelemisen ei ole kustannustehokas tavoite rakennustoiminnassa, joka on kuitenkin useiden eri ihmisten käsin tehtävien töiden osien summa, mutta systemaattisista ja toistuvista virheistä tulee pyrkiä eroon. Jatkuvasti toistuvat virheet heikentävät kustannustehokkuutta ja niiden korjaamisesta koituu rakennusyhtiölle lisäkustannuksia.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuotteistaa tietyt rakenneratkaisut ja -detaljit. Rakenneratkaisuiden tulee olla mahdollisimman selkeitä, toimivia, määräykset täyttäviä ja kustannustehokkaita. Arkkitehdin määritettyä käytettävät materiaalit tulee rakennesuunnit-

telijan katsoa rakennepankista siihen soveltuva rakennetyyppi. Tarkoituksena on yhtiöstä eri suunnittelijoiden ja suunnittelutoimistoiden ratkaisuja.

Otetaan esimerkiksi kantavan sandwich-elementin rakenne, joka koostuu yleensä rakennekerroksista betoni-villa-betoni. Eri kohteiden rakennetyyppejä selatessa sandwich-elementin rakennekerroksien paksuuksien vaihteluväleissä saattaa olla kymmenien senttien eroja. Rakennekerroksien vakiintuminen helpottaisi elementtien suunnittelua ja valmistusta, koska villa- ja betonikerrokset olisivat aina saman paksuisia. Myös paikallalavuholvin vakiintunut mitoitus edistäisi samanlaisten raudoitustuotteiden käyttöä. Rakennepankista voi löytyä samasta rakenteesta useampikin erilainen ratkaisu esimerkiksi toteutustavasta johtuen. Tällaisissa tilanteissa työmaan vastaavalla mestarilla tulee olla myös sananvaltaa päättää ratkaisusta, koska kaikkien rakennetyyppien ratkaisutavat ovat toimivia ja vain rakenteen toteutustapa on erilainen.

01	SISÄLLYSLUETTELO	päiväys	vastuu
	Sisällysluettelo	28.12.2012	tero.karislahti@yit.fi
02	PROJEKTIPÄÄLLIKÖN OHJEET [kansio vain YIT:läisille]	päiväys	vastuu
	2.1 Suunnittelun lähtötiedot		-
	1.2.1 Suunnittelun lähtötiedot - valintalomake	alustava	marjo.puolakka@yit.fi
	1.2.3 Energiatodistuksen lähtötietolomake	3.12.2012	tero.karislahti@yit.fi
	2.2 Materiaalivalinnat - valintataulukko		
	2.2.1 TASO 4	26.6.2012	mari.peltonen@yit.fi
	2.2.2 TASO 3	26.6.2012	mari.peltonen@yit.fi
	2.2.3 TASO 2	26.6.2012	mari.peltonen@yit.fi
	2.3 Suunnittelun tarkastaminen		-
	2.3.1 Suunnittelun eteneminen ja suunnitelmien sisältämät tiedot	kesken	seppo.toratti@yit.fi
	2.3.2 Suunnitelmien tarkastuslista	alustava	seppo.toratti@yit.fi
	2.4 Työturvallisuus		-
	2.4.1 Vaaratekijöiden arviointi- ja tarkastuslista	kesken	seppo.toratti@yit.fi
03	ARKKITEHTISUUNNITTELUOHJEET	päiväys	vastuu
	3.1 Mallityöselostukset		-
	3.1.1 Rakennustyöselostus	kesken	vesa.kokko@yit.fi
	3.1.2 Rakennustapaselostus	kesken	vesa.kokko@yit.fi
	3.1.2 Maalaustyöselostus	kesken	vesa.kokko@yit.fi
	3.2 Tilamallit		-
	3.2.1 Kylpyhuonemallit	alustava	pasi.rintamaki@yit.fi
	3.2.2 Keittiömallit	alustava	pasi.rintamaki@yit.fi
	3.3 Markkinointimateriaali		-
04	RAKENNESUUNNITTELUOHJEET	päiväys	vastuu
	4.1 Rakennetyypit ja detaljit		-
	4.1.1 Rakennetyypit KT DWG JA PDF	alustava	kari.lahti@yit
	4.1.2 Kerrostalodetaljit DWG JA PDF	alustava	kari.lahti@yit
	4.1.3 Rakennetyypit RT DWG JA PDF	alustava	kari.lahti@yit
	4.1.4 Rivitalodetaljit DWG JA PDF	alustava	kari.lahti@yit
	4.2 Työturvallisuus		-
	4.2.1 Työturvallisuusedetaljit	alustava	kari.lahti@yit
04	SÄHKÖSUUNNITTELU	päiväys	vastuu
	4.1 Sähkösuunnitteluohje	kesken	rauno.vilen@yit.fi
05	LVI-SUUNNITTELU	päiväys	vastuu
	5.1 LVI-suunnitteluohje	kesken	N.N
	5.2 Mallisuunnitelmat	kesken	N.N
	5.2.1 Huoneistokohtainen IV	kesken	N.N
	5.2.1 Keskitetty IV	kesken	N.N
06	RAU-SUUNNITTELU	päiväys	vastuu
	6.1RAU-suunnitteluohje	kesken	N.N
	6.1.1 RAU pisteluettelo-ohje	kesken	N.N
	6.1.1 RAU mallikaaviot ja selostukset	kesken	N.N
07	PIHASUUNNITTELU	päiväys	vastuu
	7.1 Pihasuunnitteluohje	kesken	N.N
08	ENERGIASUUNNITTELU	päiväys	vastuu
	8.1 Energiasuunnitteluohje	alustava	tero.karislahti@yit.fi

Kuva 2. TR suunnitteluohjeet, TR:n asuntogryndiprosessi 03/2013

3.2 Hankkeen suunnittelun ohjaus

3.2.1 Projektipäällikkö

Kohteen suunnittelun ohjauksesta vastaa yleensä hankkeeseen nimetty projektipäällikkö. Projektipäälliköt ohjaavat ja valvovat hankkeen suunnittelua ja heidän tehtävänä on vastata ennen rakentamisen aloittamista koskevista asioista, jotka vaikuttavat kokonaiskustannuksiin ja myyntiin. Otetaan esimerkiksi hankkeen huoneistojen kokoluokat ja huonejärjestykset. Projektipäällikön on tärkeätä osata kertoa suunnittelijoille selkeästi, mitä rakennukselta halutaan ja projektipäällikön tulee pystyä valvomaan toteutumista. Projektipäällikön tehtävä on erittäin merkittävä, koska heidän työpanoksensa vaikuttaa suuresti hankkeen lopputulokseen. Hankkeen muuttaminen vaikeutuu jatkuvasti hankkeen edetessä.

3.2.2 Vastaava mestari

Hankkeeseen nimetään aina ennen rakentamisen aloittamista vastaava mestari. Rakentamisen ideaalitilanne on, että kohteen vastaava mestari on alusta asti mukana hankkeen suunnittelun ja toteutuksen ohjauksessa. Kuitenkin liian usein vastaavat mestarit saavat valmiit kuvat käteensä ja rakentaminen alkaa lähes välittömästi. Aika hankkeen valmisteluun ja kuvien läpi käyntiin jää usein riittämättömän lyhyeksi ja tämä vähentää merkittävästi vaikutusmahdollisuutta hankkeeseen.

Vastaavien mestareiden tekemät muutokset liittyvät tyypillisesti ongelmallisen rakenteen muuttamiseen helpommin toteutettavammaksi tai yksittäisten rakenteiden detaljeihin. Yleensä vaikeasti tehtäviä, ongelmallisia ja kalliita rakenteita ei saada enää vaihdettua aivan toiseen, vaan rakennetta yritetään muokata hieman paremmaksi vaihtoehdoksi. Rakenteen vaihtaminen kokonaisuudessaan olisi usein pitänyt tehdä jo aikaisemmassa vaiheessa. Mielestäni suunnittelijoiden on ensiarvoisen tärkeätä kuunnella kohteen vastaavaa mestaria, koska hän vastaa hankkeen toteutuksesta. Suunnittelijalla ei usein ole riittävää kokemusta rakenteen tekemisestä ja piirretyt rakenteet voivat olla hankalia toteuttaa, vaikka ne toimivat hyvin periaatetasolla.

3.2.3 Suunnittelun ohjauksen kehitys

YIT:llä järjestetään aina kohteeseen liittyviä suunnittelukokouksia, joihin tyypillisesti osallistuvat kohteeseen nimetyt projektipäällikkö, työpäällikkö, vastaava mestari, kohteen muut mestarit ja suunnittelijat. Osa piirustuksiin ja toteutukseen liittyvistä asioista on kuitenkin saatettu päättää jo ennen yhteistä suunnittelukokousta ja päätettyjen asioiden muuttaminen on aina haasteellista ja aikaa vievää. Hankkeissa alusta asti mukana olevien henkilöiden panos ja päätökset korostuvat jatkuvasti hankkeen edetessä. Tämä opinnäytetyö keskittyy pääosin rakennesuunnittelun osa-alueeseen, mutta on erityisen tärkeätä huomioida rakentamisen kaikki osa-alueet alusta asti onnistuneen hankkeen toteuttamiseksi.

Suunnittelukokous keskittyy suurelta osin tuotannon kommentteihin piirustuksista, jotka liittyvät lähinnä toteutettavuuteen ja kustannustehokkuuteen. Suunnittelijoiden tehtävänä on kuunnella tuotannosta vastaavien henkilöiden kommentteja ja tarvittaessa muokata suunnitelmia näiden näkemysten mukaan. Liian yleinen käytäntö on kuitenkin se, että suunnittelijat muuttavat suunnitelmiaan vain pieniltä osin tai eivät tee lainkaan muutoksia kommenttien pohjalta. Yksi projektipäällikön merkittävistä tehtävistä on edesauttaa suunnittelijoita muuttamaan kuvia tuotannon ehdotusten mukaisesti toteutettavimmiksi ja kustannustehokkaammiksi ratkaisuksiksi. On kuitenkin tärkeätä huomioida, että suunnitelmien vastuu on aina suunnittelijalla.

4 RAKENNE- JA DETALJIPANKIN KÄYTTÖ JA TARKOITUS

4.1 Rakenne- ja detaljipankin taustalla on laatu

Rakenne- ja detaljipankin tarpeen suurimmat syyt ovat kustannustehokkuuden ja laadun parantaminen. Rakentamisen parempi laatu ja hyväksi havaittujen käytäntöjen, rakenteiden ja –detaljien käyttäminen, sekä systemaattisten virheiden minimointi parantaa suoraan kustannustehokkuutta ja laatua. Virheelliset suunnitteluratkaisut ja rakenteet pyritään luonnollisesti eliminoidaan jo ennen rakentamisen aloittamista, mutta niin kauan, kun suunnittelijalla on mahdollisuus valita tietämättään vääriä ratkaisuja, virheellisiä suunnitelmia voi päästä aina tuotantoon asti. Valmiin rakenteen korjaaminen on aina kallista, koska valmiiksi rakennettu rakenne joudutaan ensin purkamaan ja tekemään vielä uudelleen. Virheelliset ratkaisut saattavat tapauskohtaisesti selvitä vasta vuosien päästä ja ne ovat pahimmassa tapauksessa voineet aiheuttaa suurempaa vahinkoa ympäröiviin rakenteisiin.

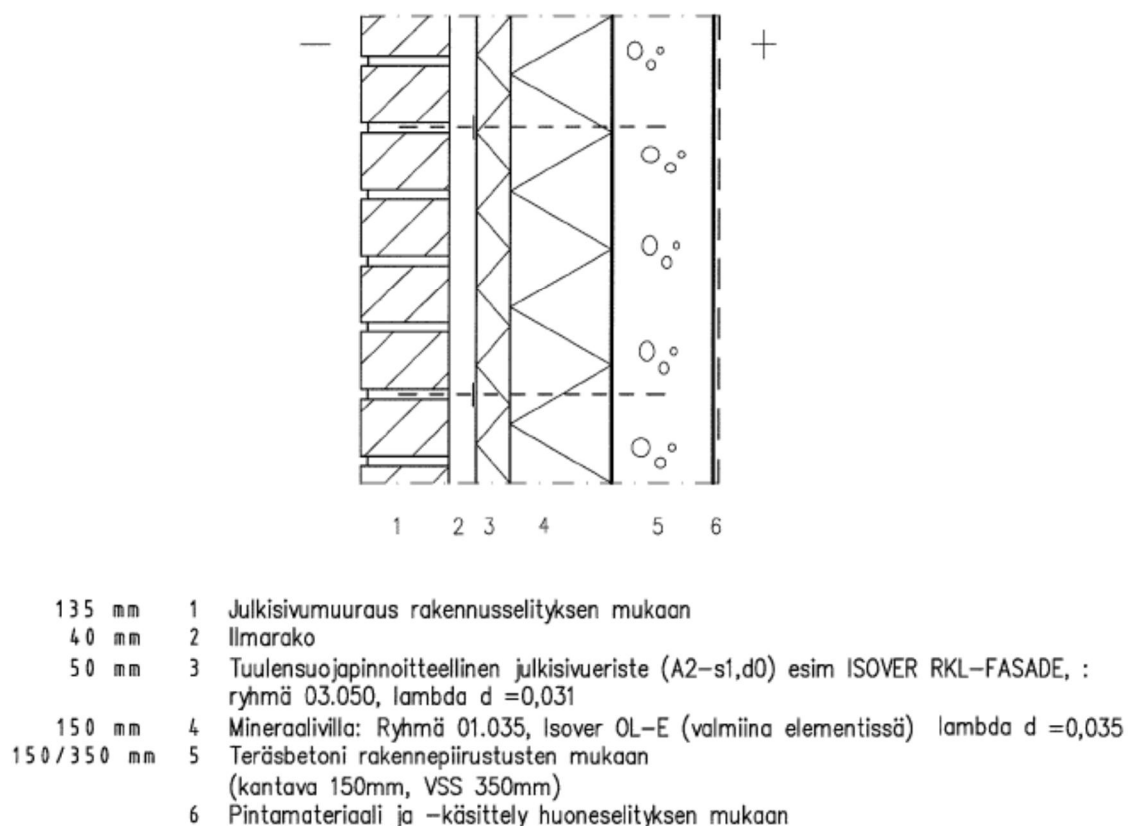
Kustannuksien lisäksi rakennusvirheillä on vaikutusta yrityksen maineeseen ja imagoon. Median esille tuomat hometalo-tapaukset ovat luoneet negatiivisia assosiaatioita koko rakennusteollisuudesta. Hyvä maine on yksi tärkeimpiä edellytyksiä menestyvän rakennusyrityksen liiketoiminnalle. Rakentamisen huono laatu saattaa aiheuttaa rakennusyrityksille korjaustoimenpiteitä, jotka ovat aina ylimääräisiä kustannuksia. Pahimmassa tapauksessa korjauskustannukset saattavat ajaa yrityksen konkurssiin tai huonon laadun aiheuttama maine saattaa karkottaa ostavat asiakkaat muualle. Edellä mainittujen uhkakuvien vuoksi YIT on jatkuvasti pyrkinyt parantamaan ja panostamaan laatuasioihin. Yksi laadun edellytys on myös omien virheidensä myöntäminen, analysointi ja niihin virheelliseen toimintaan puuttuminen, jotta ongelmilta vältyttäisiin jatkossa.

4.2 Rakenne- ja detaljipankin käytön idea

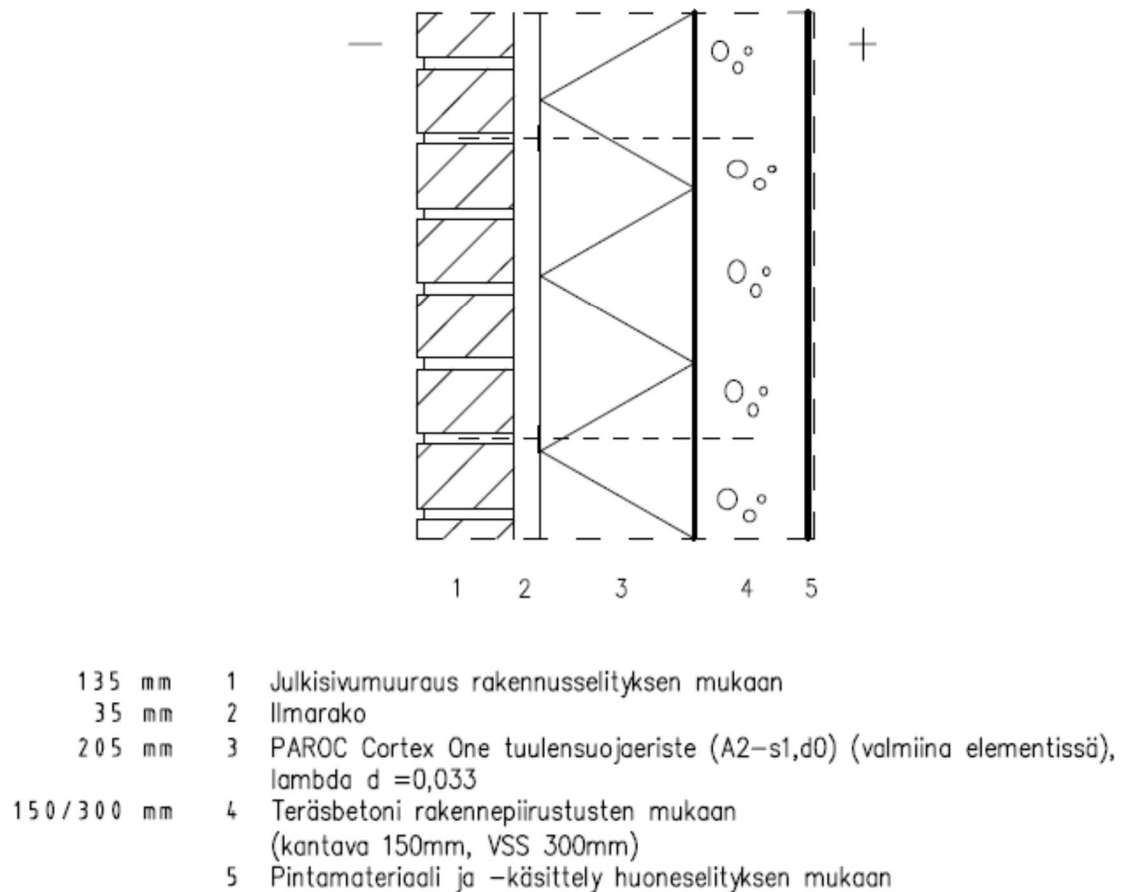
Rakenne- ja detaljipankin tarkoituksena on antaa rakennesuunnittelijalle spesifioidut ohjeet ja hyvät lähtökohdat suunnitteluun. Rakenne- ja detaljipankki koostuu kuvista ja sisällysluettelosta, johon on luetteloitu kerrostalossa käytettävät rakennetyypit ja detailjit. Sisällysluettelo tarkoituksena on selkeyttää tarvittavan kuvan löytämistä ja kertoa mitä kuvat sisältävät. Pankki on hyödyllinen erityisesti vähän kokemusta omaaville,

uraansa aloitteleville suunnittelijoille, joilla on usein vähäinen tietämys rakenteista ja detaljeista. Pankista on tarkoitus löytyä jokaisesta rakennetyypistä ainakin yksi vaihtoehto esimerkkinä rapattu-, muurattu-, tiililaatta-, betonipintainen-julkisivu ja niin edelleen. Tarkoituksena on, että suunnittelija valitsee ja käyttää pankista löytyvää rakenneratkaisua. Ideana ei kuitenkaan pidä olla valmiiksi annettuihin rakenteisiin sokeasti luottaminen, vaan rakenneleikkauksissa voidaan huomioda esimerkiksi alueellisia eroja.

Rakennepankin rakenteista voi löytyä useampikin vaihtoehto. Vaihtoehtoinen ratkaisu voi esimerkiksi johtua rakenteiden erilaisista toteutustavoista. Kuvissa 4 ja 5 on kaksi lähesidenttistä rakennetta ja niiden eroavaisuudet liittyvät pääosin rakenteen toteutukseen. Kuvan 4 elementissä on valmiiksi mineraalivilla, mutta erillinen tuulensuojaeriste asennetaan vasta työmaalla. Kuvan 5 elementissä on valmiiksi Paroc Cortex One tuulensuojaeriste, eikä siihen asenneta enää työmaalla erillistä tuulensuojaeristettä. Erilaisista rakennevaihtoehdoista tulee suunnittelun ohjauksen yhteydessä keskustella työmaan vastaavan mestarin kanssa, koska rakenteen toteutus vaikuttaa suoraan työmaan toimintaan.



Kuva 4. Jonecon Oy, KoY Tampereen Meesakatu rakennetyypit, ulkoseinä puhtaaksi-muuraus. 10/2011.



Kuva 5. Jonecon Oy, Tampereen Niemenrannan Vernerin rakennetyypit, ulkoseinä puh-
taaksimuuraus.04/2013

Detaljipankki sisältää detaljeita rakenteiden eri kohdista ja ne ovat käytännössä tarkem-
pia selvennyksiä leikkauskuvista. Suunnittelijoilla on usein tapana muodostaa leikkaus-
kuvat yksinkertaisimmasta kohdasta, vaikka tärkeintä olisi usein saada kuvat kriittisim-
mästä ja haastavimmasta sektorista. Detaljipankin suurin hyöty on selkeyttää työmaiden
käytännön toteutusta. Detaljikuvat ovat A4-kokoisia, helposti tulostettavissa ja niitä
voidaan katsella suoraan esimerkiksi padilta. Detaljikuvat ovat helposti mukaan otetta-
via, kun työnjohtaja valvoo esimerkiksi holvintekoa tai elementtiasennusta ja niiden
avulla voi yksinkertaisesti havainnollistaa esimerkiksi asentajia oikeanlaisesta toteutuk-
sesta.

4.3 Työmaan valvonta ja palaute

Oikein piirretyt detaljit eivät kuitenkaan yksistään auta laadun kehittämisessä. Työvaihetta valvovan mestarin tulee osata käyttää detaljeja käytännössä ja tarvittaessa jakaa ymmärrystään rakenteen fyysisestä toteutuksesta tekijöille. Rakenteen ja detaljien soveltamisessa on vaaransa, mikäli ei ole varmaa käsitystä muutoksen vaikutuksesta ja toimivuudesta.

YIT on kehittänyt myös eri työvaiheiden laatukortteja, joiden tarkoituksena on mahdollistaa työmaan tehokas valvonta. Laatukortti keskittyy lähinnä asentamiseen ja sen tarkasteluun, mutta kortista huomioidaan myös detaljien pienetkin yksityiskohdat. Laatukortti ohjeistaa esimerkiksi rakennustuotteen oikeaoppiseen kiinnitykseen, mutta ottaa samalla huomioon myös eristykset ja kylmäsillat. Laatukorttien tueksi on kehitetty myös asennusohjeita joihinkin ongelmallisiin työvaiheisiin, kuten esimerkiksi ikkunasennukseen. Ohjeet on tarkoitettu yhdistää sopimuksen liitteiksi ja asennus on tarkoitettu toteuttaa samalla hyväksi todetulla tavalla. Laatukortit ovat osana tuotteistusta ja niiden tarkoituksena on toimia samalla idealla tekijälleen, kuin rakennepankin ohjeet rakennesuunnittelijalla.

Detaljipankin kehityksen kannalta on tärkeitä saada palautetta työmaalta ja vuosikorjausosastolta. Työmaalta saatava palaute liittyy lähinnä toteutustapaan ja oleellisia tietoja on tärkeitä päivittää detalji-kortteihin. Ongelmana tässä on, että on olemassa useita eri mielipiteitä toteutuksesta ja asiat voidaan usein toteuttaa lukuisilla eri tavoilla. Kaikkien ehdotuksia ei voi suoraan lisätä detaljipankkiin, koska vaarana on pankin laajeneminen liian suureksi ja järjestelmä menettäisi näin yksinkertaisen käytettävyytensä. Tarkoituksena on kehittää muutama yksinkertainen ja toimiva detalji, jotka olisivat täysin valmiina käytettäväksi. Suunnittelupalaverissa voidaan tietenkin ehdottaa poikkeavia tapoja suunnittelijalle, mikäli tapa on tuotannon mielestä parempi kuin ennalta ehdotettu ratkaisumalli.

5 RAKENNE- JA DETALJIPANKIN TEKEMINEN

5.1 Sisällysluettelo ja kuvien läpikäynti

Opinnäytetyön käytännönosuus alkoi sisällysluettelon päivittämisellä. Käytössäni oli YIT:n käyttämä valmis sisällysluettelo, jonka päivitin selkeämmin havainnollistamaan muotoon. Lisäsin sisällysluetteloön eri rakennetyypit luetteloituna seuraavasti: alapohjat, välipohjat, yläpohjat, ulkoseinät, väliseinät, maanpaineseinät ja elementtien liitosdetaljit. Lisäksi lisäsin eri rakennetyyppien alle lisätarkennuksia, esimerkiksi väliseinien pääotsikko jakautui betoniväliseiniin, kipsilevyseiniin, ACO-väliseiniin ja muihin väliseiniin. Luetteloön voisi lisätä vielä kerrostalon detaljit sekä rivitaloissa käytetyt rakenteet ja detaljit, mutta nämä rajattiin pois opinnäytetyöstä liian suuren työmäärän välttämiseksi. Sisällysluettelon jälkeen järjestelin kuvat ja muodostin sisällysluettelon mukaisen kansiorakenteen tietokoneelleni. Sisällysluettelon ja kansiorakenteen avulla etsittävä kuva on mahdollisimman helposti löydettävissä ja kansioden muokattavuus on vaivatonta.


Sisällysluettelon päivittämisen jälkeen aloin tarkistamaan eri rakennetyyppejä. Käytössäni oli kokoelma YIT:n Lahden yksikössä kerättyjä rakennetyyppejä ja detaljeita. Alkuperäisiä kuvia oli yhteensä 168 kappaletta, joista rakennetyyppejä oli 94 ja elementtidetaljeita 74 kappaletta. Suurin yksittäinen syy Lahden yksikön pankin päivitykseen oli Tampereen ja Lahden erilaiset tuotantomenetelmät. Tampereella välipohjat tehdään pääsääntöisesti paikallavaluna, kun Lahdessa toteutus tehdään ontelolaatta rakenteella. Seuraavaksi hankin Sokopro-tietopankista yhdeksän Tampereen ja kahden Oulun työmaan kuvat rakennetyypeistä ja vertailin niitä yksitellen alkuperäisiin kuviin. Alkuperäisistä rakennetyypeistä löytyi muutamia eroavaisuuksia Tampereeseen verrattuna. Kuvat olivat pääpiirteittäin samanlaisia, mutta pieniä eroja ilmeni esimerkiksi eristeiden, elementtien, holvien ja rakenteiden paksuuksissa. Tampereen työmaiden kuvat olivat keskenään lähes identtisiä ja päätinkin vaihtaa lievien erojen takia alkuperäiset kuvat uusiin.

5.2 Kuvien tarkastelu

Valittuani ja järjesteltyäni uudet rakennetyypit, tutkimme ne YIT:n Tampereen yksikön työpäällikön kanssa. Kyseisen työpäällikön valintaan päädyin hänen vahvan kokemuksensa perusteella. Työpäällikkö on ollut YIT:n palveluksessa merkittävän pitkän ajanjakson ja ennen työpäälliköksi siirtymistään hän toimi vuosia työmaan vastaavana mestarina.

Tein kuviin alustavia merkintöjä ja lisäyksiä, jotka koin rakennetyypin kannalta huomionarvoisiksi. Analysoimme jokaisen kuvan yksitellen ja työpäällikkö kommentoi rakenteita. Suurin osa rakenteista oli laajalti käytettyjä ja tiedot olivat jo kunnossa. Esimerkiksi yleisimmin käytettyyn sandwich-elementtiin (betoni+villa+betoni) emme nähneet tarpeelliseksi lisätä tai poistaa mitään tietoja. Rakennetyypit olivat otettu oikeista kohteista, eikä tämän vuoksi varsinaisia virheitä ollut, eikä rakenteita lähdetty suuremmin vaihtamaan. Työpäällikön ja omat kommenttini liittyivät lähemmin kortteihin tuleviin teksteihin ja niiden tarkennuksiin. Joihinkin rakenteisiin lisättiin myös vaihtoehtoinen materiaali tai otettiin kuvasta pois yksittäinen turha rakennekerros.

Esimerkkinä kuvassa 6 on muokattu väliseinäratkaisu. Alkuperäisessä kortissa puhutaan wc- ja kylpyhuonetiloista, mutta kortissa ei ole mainintaa niihin käytettävästä erilaisesta levymateriaalista. Märkätilojen levytykseen käytetään yleisesti kovempaa GEK erikoiskovaa kipsilevyä, lukuunottamatta eri materiaaleista tehtäviä seiniä. Lisäksi märkätilojen seinissä käytetään tiheämpää rankajako k400 eikä k600, joka on tavallisen kevyen kipsilevyseinän rankajako. Kortissa on alun perin mainittu myös kaksi erilaista rangan leveyttä. Leveämmän rangan käyttö johtuu yleisesti huoneiston sähkökeskuksen upottamisesta seinän sisään ja sitä käytetäänkin yleisesti vain kyseisessä seinässä johon keskus kiinnitetään. Viimeisenä lisäyksenä korttiin on kirjoitettu ”huom. kiinnitysvanerit”. Pesuhuoneen levyseinien sisälle on käytäntönä asentaa taustavanerit kiinnitettävien esineiden taakse, kuten Oskarin oksan, suihkunsekoittajan, kaapin tai jonkin muun esineen. Mielestäni vanereiden mainitseminen on oleellista, koska niiden lisäys jälkeenpäin on kallista ja vanerit helpottavat kiinnitystä huomattavasti. Korttiin voitaisiin lisätä vielä kirjoitettujen lisäyksien lisäksi, että oven karmeissa on käytettävä kertopuuta.

	HUONEIDEN VÄLINEN KEVYT SEINÄ		1:10
A-INSINÖÖRIT	Päiväys		VS3
			
	PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI - ks huoneselostus		
13 mm	KIPSILEVY GEN (mönkätalot EK) <i>kerkussseinä</i>		
66/95 mm	TERÄSRANKARUNKO R66 TAI R95 k 600 <u>WC- JA KYLPYHUONETILAT: MIN. VILLA SEINÄN SISÄÄN</u>		
13 mm	KIPSILEVY GEN		
	PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI - ks huoneselostus		
	<i>Rankajälke k 600, pih k 400 huom. kiinnityssanerit</i>		
ÄÄNENERISTÄVYYS: R _w 35 dB (SIVUTIESIIRTYMÄ ESTETTY) PALONKESTOLUOKKA: EI 30			

Kuva 6. A-insinöörit, muokattu väliseinä rakennetyyppi. 04/2013

Työpäällikön kommenttien jälkeen tarkastelin rakennetyypit uudelleen lävitse ja kiinnitin erityishuomiota tehtyihin muutoksiin. Pyrin kirjoittamaan kommentit mahdollisimman yksiselitteisesti ja ytimekkäästi. Ideana on välttää turhia selostuksia ja tietojen pitäisi olla kortissa lyhyesti ja helposti havaittavissa.

5.3 Kuvien ulkoasu

Kortit on tarkoitus piirtää puhtaaksi Lahden yksikössä, jossa oli työn teko hetkellä käynnissä rakenne- ja detaljipankin fyysinen päivitys. Tehtäväni oli antaa kommentit miten ja millaisiksi kortteja tulee muokata.

Korttien ulkoasu on erittäin tärkeä osa rakenne- ja detaljipankkia:

- Kuvien ulkoasun tulee olla selkeä ja yksinkertainen
- Kuvissa ei saa olla turhaa tekstiä ja kuvioita, mutta kaiken oleellisen tulee löytyä kuvista
- Kuvista tulee nähdä selkeästi rakenteen nimi, leikkaus rakenteesta ja eri rakenekerrokset tulee olla nimettyinä
- Kuvissa tulee olla merkattuna lämmön- ja ääneneristävyyden arvot sekä paloluokka
- Kuviin voi lisätä selitteitä työteknisestä toteutuksesta tai muusta tärkeästä tiedosta, joka ei suoraan välity kuvasta

5.3.1 Tulevatko kortit suunnittelun vai työmaan käyttöön?

Korttien ulkoasun muodostuksen kannalta ongelmana on, tulevatko kortit käyttöön työmaalle vai suunnitteluun. Suunnittelijalle annettavat kortit tulee omasta mielestäni olla mahdollisimman pelkistettyjä ja ohjeiden määrä tulisi olla minimaalinen. Työmaalle tulevissa korteissa jokaisesta pienestäkin tarkennuksesta saattaa olla hyötyä. Asiaa voidaan kehittää myös niin, että suunnittelijalle annetaan yksinkertainen dwg-muodossa oleva kortti, jota on kätevä muokata. Tähän korttiin suunnittelija voi lisätä työmaahan tai rakenteen toteutukseen liittyen asioita. Tärkeintä olisi kuitenkin, että detaljeista löytyy mahdollisimman paljon hyödyllistä tietoa, varsinkin työmaan käyttöön. Suunnittelijan on tärkeää mainita esimerkiksi vaikeassa vesikaton detaljeissa pienimmätkin asiat, kuten puutavaran laatu ja käytettävien metalliosien materiaali ja käytettävät kiinnityk-

tarvikkeet. Spesifioidut tiedot voisivat edellä mainitussa tapauksessa olla esimerkiksi kestopuu, ruostumaton teräs ja ruuviliitos. Nämä tiedot ovat usein todella tärkeitä, koska työmaalla saatetaan turhaan käyttää eri menetelmää, kuin suunnittelija on asian ajatellut.

Toinen ja nykyisin valitettavan usein käytössä oleva vaihtoehto on, että työmaalta soitellaan jatkuvasti suunnittelijalle ja pyydetään tarkennuksia kuviin. Huonompi tapa on tietysti unohtaa yhteydenpito suunnittelijaan ja tehdä asiat työmaan näkökulmasta helpoimmalla toteutustavalla. Asioiden selvittely ja turha yhteydenpito kuluttaa molemmilta osapuolista laskutettavaa työaikaa, joten seurauksena on kohteen kustannustehokkuuden heikentyminen.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä aineistoa rakenne- ja detaljipankin luomiseen. Aineiston keräämisen jälkeen, sitä muokattiin ja järjesteltiin uudelleen paremmin käytettävään muotoon. Tavoitteena oli yhdenmukaistaa, päivittää ja minimoida vääränlaisia rakenneratkaisuja suunnittelussa ja rakennustyömaalla. Pohjana käytettiin Lahdessa tehtyä vastaavaa pankkia ja useiden eri työmaiden kuvia. Apua rakenne- ja detaljipankin päivitykseen sain YIT:n laajan kokemuksen omaavalta työpäälliköltä. Tämä opinnäytetyö toimii suoraan pohjana varsinaiselle päivitykselle ja korttien ulkoasun piirtämiselle.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi ehdotelma sisällysluettelosta rakenne- ja detaljipankiin. Sisällysluettelossa (liite 1) on luetteloituna eri kategoriat seuraavasti.

1. Alapohjat
2. Välipohjat
3. Yläpohjat
4. Ulkoseinät
5. Väliseinät
6. Maanpaineseinät

Lisäksi samaisiin rakennetyyppeihin liittyvät detaljit luetteloidaan vastaavalla periaatteella. Sisällysluettelossa on edellä luetteloitujen rakennetyyppien kategorioita avattu laajemmin alatasolle. Esimerkiksi ulkoseinien päätaso on kategorisoitu vielä tarkemmin sandwich elementteihin, muurattuihin-, rapattuihin- ja muihin julkisivuihin, sekä väestönsuojaan. Jokaiseen kohtaan on tehty samanlainen karkea jako esimerkiksi materiaalien perusteella. Jokainen kortti saa vielä erikseen tunnuksen ja nimen, joka selventää mitä rakenteen kortti sisältää. Tunnuksen tehtävä on selventää luettelointia ja helpottaa pankin käytettävyyttä. Jokaisen kortin perään lisätään sarakkeet kortin luonti ja muutospäivämäärille. Päivämäärät kertovat korttien luontiajankohdan ja muutoshistoriasta.

Tämä opinnäytetyö tulee olemaan osa YIT:n tuotteistus projektia keskittyen etenkin suunnittelun ohjaukseen. Rakenne- ja detaljipankki on projektipäälliköiden käytettäväksi tarkoitettu työkalu ja apuväline suunnittelun ohjauksessa. Pankki antaa rakennesuunnittelijoille valmiit suuntaviivat hankkeen kustannustehokkaalle ja toimivalle suunnittelulle. Tavoitteena on, että pankin avulla pystytään määrittämään tarkemmin tarpeet ja

saadaan valittua oikeat ratkaisut laadukkaan ja kustannustehokkaan rakennustoiminnan aikaansaamiseksi.

LÄHTEET

Betoniteollisuus Ry, Elementtirakentamisen historia, Elementtisuunnittelu.fi. Saatavissa osoitteesta:

<http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/valmisosarakentaminen/elementtirakentamisen-historia>. Hakupäivä 2.5.2013.

YIT, TR:n asuntogryndiprosessi 13.3.2013. Tuotteistus ja kehitys - tilannekatsaus, toimintatavat 6/2013 alkaen. Powerpoint-esitys.

YIT tietojärjestelmä, LVI-suunnittelijan virheet, KOy Tampereen Meesakatu. Kuva ladattu 6.5.2013.

YIT Talo, ikkuna-aukon pielidetelji/ vaakaleikkaus, 19.05.2011. Detaljikortti

Insinööritoimisto Jonecon Oy, KoY Tampereen Meesakatu rakennetyypit, ulkoseinä puhtaaksimuuraus. 08.10.2011

Insinööritoimisto Jonecon Oy, Tampereen Niemenrannan Vernerin rakennetyypit, ulkoseinä puhtaaksimuuraus. 26.04.2013

A-insinöörit, Muokattu väliseinä rakennetyypin, 17.04.2013

LIITTEET

Liite 1. Alustava sisällysluettelo

Sisällysluettelo

Kerrostalo		
Rakennetyypit		
1. Alapohjat		
	Pvm.	Muutos
Maanvaraiset alapohjat		
Ø AP1 Maanvarainen alapohja	7.6.2010	
Ø AP2 Maanvarainen alapohja pesu- ja löylyhuoneen kohdalla	7.6.2010	
Ø AP3 Maanvarainen yhteistilojen ja porrashuoneen alapohja	7.6.2010	
Ø AP4 Maanvarainen autotallin alapohja	16.5.2011	
Ø AP6 Maanalaisten kellaritilojen alapohja	16.6.2011	
Ø AP12 Kantava maanvarainen alapohja	27.5.2011	
Ø AP13 Kantava alapohja porrashuoneessa, mosaiikkilaatta	27.5.2011	
Ø AP14 Kantava maanvarainen autotallin alapohja	27.5.2011	
Ryömintätilalliset alapohjat		
Ø AP7 Ryömintätilainen alapohja	16.5.2011	
Ø AP8 Ryömintätilainen alapohja kosteiden tilojen kohdalla	17.5.2011	
Ø AP9 Ryömintätilainen kantava alapohja autotallin kohdalla	17.5.2011	
VSS alapohjat		
Ø AP5 Maanvarainen väestönsuoja alapohja	7.6.2010	
Ø AP10 Kantava väestönsuojan alapohja	18.5.2011	
2. Välipohjat		
	Pvm.	Muutos
Paikallavaluholvi välipohjat		
Ø VP20 Välipohja, paikalla valettu	27.5.2011	
Ø VP21 Välipohjat kylpyhuoneiden kohdalla, laatta	27.5.2011	
Ø VP22 Välipohjat löylyhuoneiden kohdalla, laatta paikalla valettu	27.5.2011	
Ø VP23 Välipohjat autotallin kohdalla, paikalla valettu	27.5.2011	
Ontelolaatta välipohjat		
Ø VP1 Välipohja	19.5.2011	
Ø VP2 Välipohjat pesuhuoneiden kohdalla	16.6.2009	
Ø VP3 Välipohjat löylyhuoneiden kohdalla, keraamiset laatat	31.5.2011	
Ø VP4 Välipohjat löylyhuoneiden kohdalla, muovimatto	16.6.2009	
Ø VP5 Välipohjat irtaimistovarastojen kohdalla	16.6.2009	
Ø VP6 Välipohjat autotallien kohdalla	17.5.2011	
Ø VP7 Välipohjat laatoitetun ja kuivan tilan välillä, ei alakattoa	16.6.2009	
Ø VP8 Välipohjat laatoitetun ja kuivan tilan välillä, jossa ripustettu alakatto	16.6.2009	
Ø VP32 IV-konehuoneen lattia	18.5.2011	
Muut laatat välipohjat		
Ø VP30 Porrashuoneiden kerros- ja välitasot	27.5.2011	
Ø VP31 Parvekelaatta	16.6.2009	
VSS välipohjat		
Ø VP10 Väestönsuojan katto	27.5.2011	9.3.2012
Ø VP11 Väestönsuojan katto kosteiden tilojen kohdalla	27.5.2011	9.3.2012
Ø VP12 Väestönsuojan katto kosteiden tilojen kohdalla, muovimatto	29.6.2011	9.3.2012
Ø VP24 Väestönsuojan katto, EPS-eriste	16.6.2009	
3. Yläpohjat		
	Pvm.	Muutos
Paikallavalu yläpohjat		
Ø YP10 Yläpohja, kevytsorakatto, paikalla valu	27.5.2011	9.3.2012

Ø YP11 Yläpohjat pesuhuoneiden kohdalla, kevytsorakatto, paikalla valu	27.5.2011	9.3.2012
Ø YP12 Yläpohjat löylyhuoneiden kohdalla, kevytsorakatto, paikalla valu	27.5.2011	9.3.2012
Ø YP13 Yläpohjat löylyhuoneiden kohdalla, bitumikermikate, paikalla valu	16.6.2009	
Ontelolaatta yläpohjat		
Ø YP1 Kevytsorakatto	19.5.2011	3.2.2012
Ø YP2 Yläpohjat pesuhuoneiden kohdalla, kevytsorakatto	16.6.2009	3.2.2012
Ø YP3 Yläpohjat löylyhuoneiden kohdalla, kevytsorakatto	16.6.2009	3.2.2012
Ø YP4 Betonitiilikatto	16.6.2009	
Ø YP5 Yläpohjat pesuhuoneiden kohdalla, betonitiilikatto	16.6.2009	
Ø YP6 Yläpohjat löylyhuoneiden kohdalla, betonitiilikatto	16.6.2009	
Ø YP7 Bitumikermikatto	16.6.2009	
Ø YP8 Yläpohjat pesuhuoneiden kohdalla, bitumikermikatto	16.6.2009	
Ø YP9 Yläpohjat löylyhuoneiden kohdalla, bitumikermikatto	16.6.2009	
Ø YP14 Konesaumattu peltikatto	10.6.2011	
Ø YP15 Yläpohjat pesuhuoneiden kohdalla, konesaumattu peltikate	10.6.2011	
Ø YP16 Yläpohjat löylyhuoneiden kohdalla, konesaumattu peltikate	10.6.2011	
Ø YP18 IV-konehuoneen katto	30.6.2009	
Muut yläpohjat		
Ø YP17 Porrashuoneen ja IV-konehuoneen yläpohjat	11.6.2011	
Ø YP19 Parvekkeiden katot, kevytsoratäyte	27.5.2011	
Ø YP20 Parvekkeen katot, pulpettikatto, kumibitumikermi	16.6.2009	
4. Ulkoseinät	Pvm.	Muutos
Sandwich elementit		
Ø US1 Ulkoseinä, R-elementti	19.5.2011	
Ø US5 Ulkoseinä, kantava	19.5.2011	
Ø US20 Ulkoseinät löylyhuoneen kohdalla	16.6.2009	
Muuratut julkisivut		
Ø US3 Ulkoseinä, paikalla muuraus	27.5.2011	
Ø US8 Kantavat ulkoseinät, paikalla muuraus	27.5.2011	
Ø US22 Kantavat ulkoseinät löylyhuoneiden kohdalla, paikalla muuraus	27.5.2011	
Ø US23 Kantavat ulkoseinät pesuhuoneiden kohdalla, paikalla muuraus	25.5.2011	
Rapatut julkisivut		
Ø US2 Rappauspinnat ulkoseinät, ei kantavat	16.6.2011	
Ø US6 Rappauspinnat kantava ulkoseinä	17.6.2009	
Ø US7 Ohutrappauspinnat ulkoseinä	27.5.2011	22.12.2011
Ø US21 Ulkoseinät löylyhuoneen kohdalla, rapattu	16.6.2011	
Muut julkisivut		
Ø US4 Vaakapaneelipinnat ulkoseinien osat	27.5.2011	
Ø US9 Ulkoseinät parvekkeiden taustoilla	17.6.2009	
Ø US10 Ulkoseinät ikkunoiden välissä	25.5.2011	
Ø US11 IV-konehuoneen ja ullakon väliseinä	11.6.2010	
Ø US40 Parvekkeiden väliseinät	16.6.2011	
Ø US41 Parvekkeiden sivu- ja väliseinät	25.5.2011	
Ø US42 Kantava ulkoseinäelementti parvekkeiden kohdilla	27.5.2011	
VSS		
Ø US30 Väestönsuojan ulkoseinä, S1	16.6.2009	
Ø US31 Väestönsuojan ulkoseinät	27.5.2011	
Ø US32 Väestönsuojan ulkoseinät, paikalla muuraus	27.5.2011	
Ø US33 Väestönsuojan ulkoseinät, paikalla muuraus	30.5.2011	
5. Väliseinät	Pvm.	Muutos
Betoniväliseinät		
Ø VS1 Kantavat väliseinät	19.7.2005	
Ø VS3 Väestönsuojan sisätilojen vastaiset ympärysseinät	31.5.2011	

Ø VS4 Hissikuilun seinä	10.5.2005	
Ø VS12 Huoneistojen välinen seinä pesuhuoneiden kohdalla	5.7.2007	
Ø VS17 Kantavat väliseinät löylyhuoneiden kohdilla	25.5.2011	
Kipsilevyseinät		
Ø VS2 Huoneistojen välinen, ei kantava seinä	10.5.2005	
Ø VS5 Kevyet väliseinät	19.5.2011	
Ø VS16 Löylyhuoneen seinät, teräsranka	5.7.2007	
Ø VS18 Saunojen ja pesuhuoneiden väliset seinät	17.5.2011	
ACO-väliseinät		
Ø VS6 Kevyet väliseinät, yleiset tilat	10.5.2005	
Ø VS10 Kosteiden tilojen kevyet väliseinät	19.7.2005	
Ø VS13 Löylyhuoneiden seinät, ACO, kuivaa tilaa vasten	16.6.2011	20.4.2012
Ø VS14 Löylyhuoneiden seinät, ACO, Pesutilaavasten	19.7.2005	20.4.2012
Muut väliseinät		
Ø VS11 Huoneistojen välinen ei kantava seinä	1.8.2005	
Ø VS15 Huoneistojen välinen ei kantava seinä löylyhuoneiden kohdalla	31.5.2011	
Ø VS19 Savunpoistokuilunseinä	17.5.2011	
6. Maanpaineseinät	Pvm.	Muutos
Ø KS1 Maanpaineseinä, ei kantava	16.6.2011	
Ø KS2 Maanpaineseinä, kantava	16.6.2011	
Ø KS3 Väestönsuojan ulkoseinät	16.6.2011	

Kerrostalo

Elementtien liitosdetaljit

1. Alapohjat

	Pvm.	Muutos
Maanvaraiset alapohjat		
Ø Esimerkki detalji	27.5.2011	
Ryömintätilalliset alapohjat		
Ø Esimerkki detalji	16.5.2011	
VSS alapohjat		
Ø Esimerkki detalji	7.6.2010	

2. Välipohjat

	Pvm.	Muutos
Paikallavaluholvi välipohjat		
Ø Esimerkki detalji	27.5.2011	
Ontelolaatta välipohjat		
Ø Esimerkki detalji	19.5.2011	
Muut laatat välipohjat		
Ø Esimerkki detalji	27.5.2011	
VSS välipohjat		
Ø Esimerkki detalji	27.5.2011	9.3.2012

3. Yläpohjat

	Pvm.	Muutos
Paikallavalu yläpohjat		
Ø Esimerkki detalji	27.5.2011	9.3.2012
Ontelolaatta yläpohjat		
Ø Esimerkki detalji	19.5.2011	3.2.2012

Muut yläpohjat		
Ø Esimerkki detalji	11.6.2011	
4. Ulkoseinät	Pvm.	Muutos
Sandwich elementit		
Ø Esimerkki detalji	19.5.2011	
Muuratut julkisivut		
Ø Esimerkki detalji	27.5.2011	
Rapatut julkisivut		
Ø Esimerkki detalji	16.6.2011	
Muut julkisivut		
Ø Esimerkki detalji	27.5.2011	
VSS		
Ø Esimerkki detalji	16.6.2009	
5. Väliseinät	Pvm.	Muutos
Betoniväliseinät		
Ø Esimerkki detalji	19.7.2005	
Kipsilevyseinät		
Ø Esimerkki detalji	10.5.2005	
ACO-väliseinät		
Ø Esimerkki detalji	10.5.2005	
Muut väliseinät		
Ø Esimerkki detalji	1.8.2005	
6. Maanpaineseinät	Pvm.	Muutos
Ø Esimerkki detalji	16.6.2011	
7. Muut detaljit	Pvm.	Muutos
Ø Esimerkki Detalji	22.6.2009	